

MALMEDI

Manual de Instalación y Mantenimiento

Bomba 2171

Bomba de Sumidero



Ingeniería: David Valladares

Diseño Gráfico: Rita Texeira

Recomendaciones Generales para la prevención de accidentes en el manejo de Bombas de Proceso

Equipo de Seguridad:

- Guantes de trabajo para el manejo de rodamientos calientes o el uso de calentadores de rodamientos.
- Guantes de trabajo pesado cuando se manejen partes con aristas afiladas, específicamente impulsores Lentes de seguridad (con protectores laterales) para protección de los ojos, especialmente para operaciones con maquinas herramientas.
- Zapatos con puntas de acero para protección de los pies, para manejar partes y herramientas pesadas.
- Otros equipos de protección personal para el manejo de líquidos o gases tóxicos

Guardacoples:

- Nunca opere una bomba, sin el guardacople completamente instalado

Conexiones de Bridas:

- Las perforaciones de la tubería y brida de la bomba deben permitir la inserción de tornillos sin ejercer esfuerzos indebidos sobre ninguna de las partes.
- Use sólo tornillos o espárragos de la medida especificada en la norma.
- Asegúrese de que no falten tornillos para asegurar las uniones.
- Cerciórese de que los tornillos, no estén corroídos o flojos.

Operación:

- No opere por debajo del flujo mínimo recomendado, o con válvulas de succión o descarga cerradas
- No abra válvulas de venteo o drenaje, ni remueva tapones mientras el sistema esté presurizado

Seguridad en Mantenimiento:

- Siempre desconecte la energía
- Asegúrese de que la bomba está aislada del sistema y que la presión ha sido aliviada, antes de desensamblar la bomba, remover tapones o desconectar tuberías
- Use equipo adecuado para levantar y soportar partes previniendo daños mayores
- Observe los procedimientos adecuados de descontaminación
- Conozca y siga las reglas de seguridad de la compañía

Observe todas las recomendaciones e advertencias indicadas en la instalación de la bomba, en el Instructivo de Instalación, Operación y Mantenimiento.

PROLOGO

Este manual proporciona instrucciones para la Instalación, Operación y Mantenimiento de las Bombas Hidromac Modelo 2171 verticales tipo sumidero. Este Manual cubre las versiones normales y las opciones más comunes disponibles. Para opciones especiales, se suministraran instrucciones suplementarias. **Este Manual debe ser leído detenidamente y ser comprendido, antes de la instalación y arranque de la bomba.**

El diseño, materiales o mano de obra incorporados en la construcción de las bombas Hidromac, las hacen capaces de presentar un servicio duradero y sin problemas. Sin embargo, el servicio duradero de cualquier unidad mecánica, se mejora y prolonga con la correcta aplicación, una adecuada instalación, inspecciones periódicas, supervisión de las condiciones de operación y un mantenimiento preventivo. Este manual de instrucciones fue preparado para asistir a los operadores en comprender la construcción y los métodos correctos de instalación, operación y mantenimiento de estas bombas.

Hidromac no será responsable de lesiones corporales, daños o demoras causadas por el incumplimiento en observar las instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento contenidos en este manual.
La Garantía es válida, solamente cuando se usan repuestos originales de Hidromac.

Usar el equipo en condiciones distintas al especificado en la orden de compra, anulará la Garantía, a menos que se obtenga aprobación escrita y por adelantado de Hidromac.

Si no se tiene una experiencia en la instalación de bombas similares, se recomienda la supervisión de un representante técnico de Hidromac, para asegurar una correcta instalación.
Manuales adicionales pueden ser obtenidos, solicitándolos al representante de Hidromac.

ESTE MANUAL EXPLICA:

- ❑ **La instalación apropiada**
- ❑ **Los procedimientos de Arranque**
- ❑ **Los procedimientos de Operación**
- ❑ **El Mantenimiento de Rutina**
- ❑ **La Revisión General de la Bomba**
- ❑ **La Corrección de Averías o Problemas**
- ❑ **Lista de Repuestos**

CONTENIDO

DEFINICIONES

Esta bomba ha sido diseñada para una operación segura y confiable cuando se use y se mantenga apropiadamente de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual. Una bomba es un dispositivo sometido a presión con piezas rotativas que pueden ser peligrosas. Los operadores y el personal de mantenimiento deben tomar en cuenta las advertencias y consejos incluidos en este manual y seguir las medidas de seguridad. Hidromac no será responsable por lesiones corporales, daños o demoras causados por el incumplimiento en observar las instrucciones contenidas en este manual.
A través de este manual, las palabras **ADVERTENCIA**, **PRECAUCION** Y **NOTA;** se usan para indicar los procedimientos o situaciones que requieran atención especial por el operador.

 **ADVERTENCIA**
Advertencia se usa para indicar la presencia de un peligro que puede causar lesión corporal severa, la muerte, o daños significativos a la propiedad si se ignora la advertencia.

PRECAUCIÓN
Precaución se usa para indicar la presencia de un peligro que causará o puede causar lesión corporal menor o daños a la propiedad si se ignora la precaución.

NOTA: Procedimiento de operación, condición etc., que es esencial observar.

EJEMPLOS

 **ADVERTENCIA**
Nunca debe operarse la bomba sin el guardacople completamente instalado.

PRECAUCIÓN
La estrangulación del flujo del lado de la succión puede causar cavitación y daño de la bomba.

NOTA: Es esencial el alineamiento apropiado para una larga vida de la bomba

PRECAUCIONES GENERALES

 **ADVERTENCIA**
Resultarán lesiones corporales si no se siguen los procedimientos indicados en este manual.

- NUNCA aplique calor para sacar el impulsor. Puede explotar debido al liquido atrapado.
- NUNCA use calor para desmontar la bomba debido al riesgo de explosión por el líquido atrapado.
- NUNCA opere la bomba sin el guardacople correctamente instalado.
- NUNCA opere la bomba en condiciones que excedan aquellas para las cuales fue diseñada la bomba.
- NUNCA arranque la bomba sin cebar apropiadamente (eliminar totalmente el aire en el interior de la carcaza).
- NUNCA haga funcionar la bomba por debajo del flujo mínimo recomendado o cuando no tenga líquido.
- SIEMPRE bloquee el suministro de energía eléctrica al motor antes de realizar trabajos de mantenimiento a la bomba.
- NUNCA opere la bomba sin los dispositivos de seguridad instalados.
- NUNCA opere la bomba con la válvula de descargue cerrada.
- NUNCA opere la bomba con la válvula de succión cerrada.
- NO cambie las condiciones de servicio sin consultar con personal técnico o al representante autorizado de Hidromac.

INFORMACION GENERAL

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA

La serie Hidromac 2171 es una bomba centrifuga tipo caracol, montada en posición vertical dentro de una tanquilla o sumidero. La potencia es transmitida desde un motor eléctrico montado en posición vertical hacia la bomba en el fondo de la tanquilla a través de un eje de una sola pieza, guiado por cojinetes sumergidos en él liquido a bombear.

La serie consta de tres tamaños de soportes según la potencia absorbida con 17 diferentes hidráulicas. Los grupos ST/MT y XT son idénticos e intercambiables entre sí.

Los grupos se definen como:

ST	5	hidráulicas de bombeo
MT	8	hidráulicas de bombeo
XT	4	hidráulicas de bombeo

Carcaza: Construcción de descarga central y autoventilada. La carcaza con su soporte de rodamientos integral, es maquinada con precisión para asegurar un alineamiento permanente entre la columna, la carcaza, la tapa de succión y los rodamientos en todo momento. La bomba esta protegida por una rejilla montada sobre la succión para evitar la succión de sólidos capaces de dañar el impulsor. Las ranuras están dimensionadas para prevenir la entrada de los sólidos mayores comúnmente encontrados en los sumideros abiertos.

Impulsor: Es totalmente abierto y fijado al eje y auto sujetado mediante una tuerca especial, la cual evita el contacto del liquido con el eje, maquinado para asegurar una positiva sujeción y prever daños por rotación inversa. Los impulsores son balanceados (en un plano) para asegurar una operación pareja según el standard ISO G6.3. Los impulsores están provistos con alabes de rebombeo en la parte posterior para reducir la carga axial y prevenir la entrada de sólidos.

Codo de descarga: el codo es diseñado para un máximo comportamiento hidráulico; un diseño especial permite los internos en un mínimo posible de pasajes libres. La conexión roscada al tubo de descarga, permite cambiar el tubo sin remover la bomba de la tanquilla.

Tubería de columna: el tubo de columna tiene conexiones bridadas cuidadosamente maquinadas para asegurar un verdadero paralelismo, manteniendo así con exactitud la concentricidad de los cojinetes con el eje.

Eje: Diseño standard usa un eje de una sola pieza para asegurar un alineamiento perfecto; el eje es rectificado para obtener un acabado pulido y enderezado para minimizar la vibración y deflexión a un mínimo. La distancia Standard entre cojinetes mantiene al eje bien debajo de su primera velocidad critica para todas las medidas.

Rodamiento: La carga axial es soportada por un rodamiento, lubricado con grasa, de doble hilera y contacto angular. Esta montado en un porta rodamiento, apoyado y asegurado al eje mediante una tuerca roscada y una arandela tipo arana. Este diseño permite al eje llevar todas las cargas axiales y aquellas cargas radiales normales causadas por la operación de la bomba y cargas ocasionales causadas por sólidos en su paso por la bomba. Todos los internos son maquinados de precisión de acuerdo con los standard de la industria. Los cojinetes de alineamiento son insertados a presión en porta cojinete.

Los internos están diseñados para optimizar su vida bajo todas las condiciones de operación.

Sellos: La serie 2171 standard tiene tres sellos:

- Un sello de laberinto superior es usado para excluir del rodamiento contaminante y agua.
- Un sello de grasa inferior es usado debajo del rodamiento de carga para contener la grasa y excluir alguna posible contaminación.
- Un collarín de la carcaza de teflón grafítado está instalado inmediatamente detrás del impulsor en la caja para minimizar la recirculación hacia el sumidero, maximizando la eficiencia hidráulica.

Soporte de rodamiento: Construidos en hierro fundido y mecanizados con los ajustes requeridos, alojan al rodamiento de carga y mantienen la requerida concentricidad entre eje y columna para minimizar vibraciones. Por medio de tornillos especiales montados en la tapa rodamiento, se puede ajustar axialmente el eje en ambas direcciones, permitiendo el ajuste de la luz del impulsor contra la carcaza, permitiendo mantener la máxima eficiencia axial a pesar de desgastes del impulsor causados por corrosión o abrasión.

Soporte del motor: Los soportes del motor son de construcción fundida y maquinado de precisión para mantener alineamiento adecuado entre el motor y el eje de la bomba, con un mínimo de desviación.

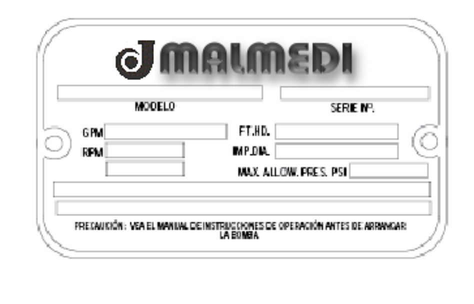
Los soportes del motor están diseñados para motores verticales de bridas tipo C. Los soportes de base P son disponibles bajo pedido, así como los adaptadores IEC.

Dirección de rotación: La rotación es en el sentido de las manecillas del reloj mirando hacia abajo sobre el eje del motor.

INFORMACIÓN EN PLACA

Cada bomba 2171 tiene una placa que provee información sobre la bomba. La placa está colocada sobre el soporte de la bomba. Cuando ordene repuestos, necesitará identificar el modelo de bomba, tamaño, número de serie, y el número de ítem de las partes requeridas.

Los números de partes también pueden ser encontrados en la hoja de datos de partes de repuesto que se suministra con el paquete de datos original de la bomba.



RECEPCION DE LA BOMBA

Inspeccione la bomba tan pronto como sea recibida. Revise el embalaje para cualquier indicio de daño, de encontrar danos, repórtelo inmediatamente en la nota de envió de la bomba y en la guía del transportista. Cuidadosamente cheque que todo esté en orden, haga notas de cualquier daño o faltante en el recibo y la nota de envió; y haga una reclamación a la compañía transportista tan pronto como sea posible.

REQUISITOS DE ALMACENAJE

Corto Plazo: (menos de 6 meses) El embalaje normal de Hidromac esta diseñado para proteger la bomba durante el embarque, hasta su recepción y almacenaje en un lugar cubierto y seco.

Largo Plazo: (mayor a 6 meses) Tratamiento de preservación para las partes mecanizadas y los rodamientos es requerido, rote el eje una vez al mes para evitar que el peso soportado por los rodamientos es cambiado regularmente, asegurándose de que la flecha no quede en la misma posición. Refiérase a los instructivos del fabricante del motor y acople para obtener sus recomendaciones de almacenaje de largo plazo. Almacene en un lugar cubierto y seco.

NOTA: El tratamiento de almacenaje de largo plazo, debe ser solicitado en la orden inicial de la bomba.

MANEJO

 **ADVERTENCIA**

La bomba y sus componentes son pesados. Falla en alzar y soportar adecuadamente el equipo, puede resultar en daño físico serio o daño a las Bombas. Zapatos con caco de acero deben ser utilizados en todo momento.

Tenga cuidado cuando mueva bombas. El equipo alzado deber ser capaz de soportar adecuadamente el equipo completo. Posicione la bomba donde pueda ser manejada sin arrastrar la carcaza en el piso o mover el equipo de alzado mientras la bomba está fuera de piso (colgando). Use los ganchos de alzado suministrados con la unidad y cables adecuados para alzar la bomba completa, a una posición vertical. Un amarre deberá ser colocado en el extremo de la carcaza para prevenir que la bomba se balancee y cause posible daño o perjuicio. Baje la unidad dentro del sumidero. Entonces, el motor debe ser alzado a su posición, utilizando los ganchos de izada en el motor y un cable adecuado.

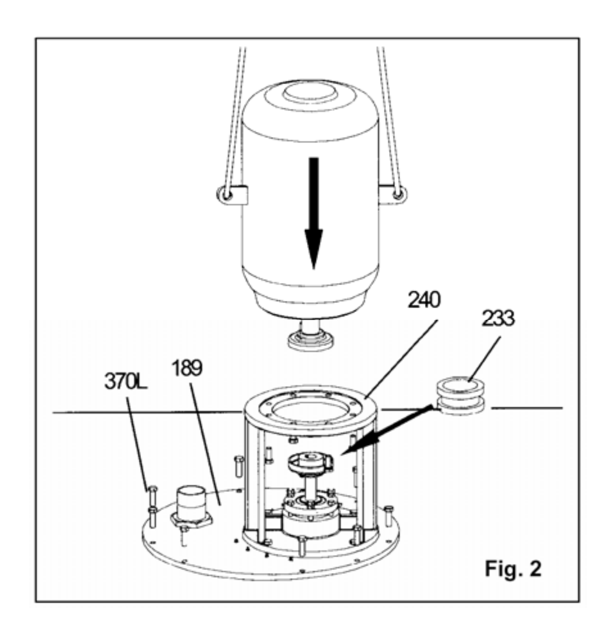
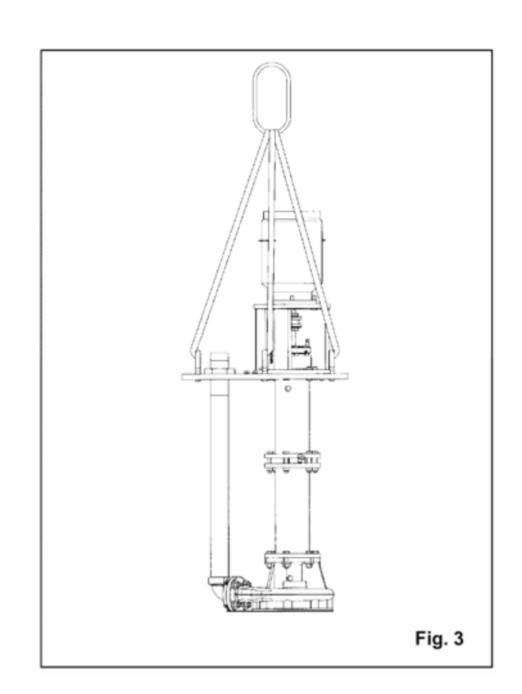


Fig. 2


Fig. 3

INSTALACION

INSPECCIÓN

1. Inspeccione el embalaje para verificar que no ha sido dañado.
2. Remueva totalmente el equipo de su empaque.
3. Limpie completamente la parte inferior de la placa soporte y ambos lados de la tapa de la tanquilla.
3. Remueva toda la grasa de las partes maquinadas, si es necesario.

PRECAUCIÓN

Remueva los tapones de plástico de embalaje de los agujeros del cabezal, la columna y la carcaza. Refiérase a la Fig. 4 para localización.

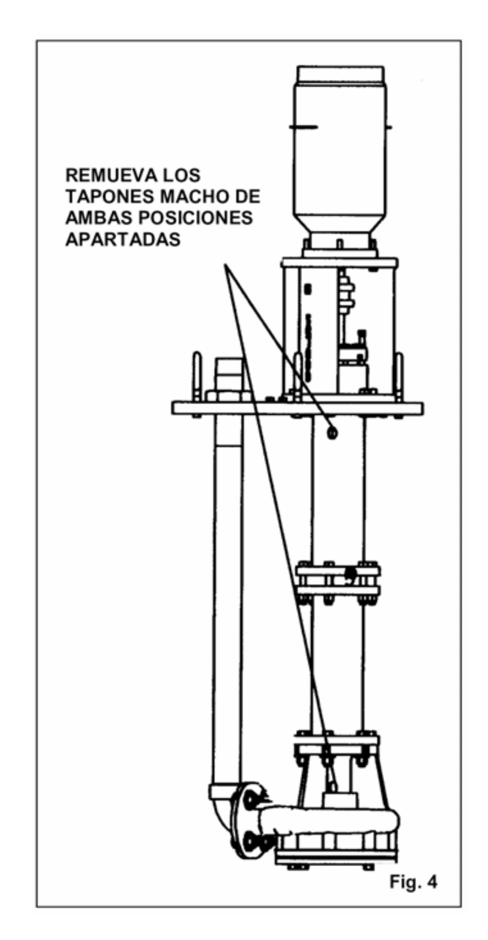


Fig. 4

LUGAR DE ANCLAJE O INSTALACIÓN

La bomba debe ser localizada en un lugar dónde haya espacio adecuado para la instalación, la operación, el mantenimiento y la inspección. Asegúrese de que haya la altura adecuada sobre la tanquilla para instalar y desinstalar la bomba. Deberá haber un espacio de al menos 2.5cm (1”) entre cualquier parte de la bomba y la tanquilla.

Las bombas de sumidero son normalmente ancladas o atornilladas a un sumidero de concreto o a un tanque de acero. La estructura de soporte debe proveer un anclaje permanente y rígido para la bomba, para eliminar y/o absorber cualquier posible vibración. Las placas soporte de la tanquilla no son normalmente colocadas en el piso, la localización y medida de los tornillos de montaje son mostrados en el dibujo general de la bomba que se surte con el paquete de información. Si los tornillos de anclaje deben ser colocados en el concreto, recomendamos que sean del tipo ramplug, como se muestra en la fig. 5 para garantizar el debido ajuste.

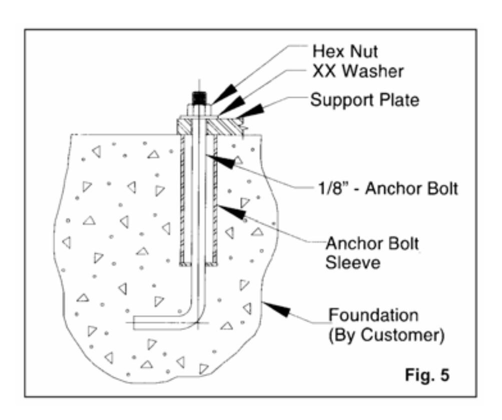


Fig. 5

CUANDO SE USA UNA TAPA DE TANQUILLA.

Si el acceso al lado inferior de la tapa de tanquilla no es posible durante el proceso de instalación, la bomba (sin motor) con la placa soporte y la cubierta del cárcamo deben ser ensambladas como una sola unidad.

1. La tapa de la tanquilla debe ser instalada perfectamente nivelada para asegurar que la bomba se mantenga a plomo cuando se instale.
2. Cuidadosamente coloque la tapa de la tanquilla sobre los tornillos de anclaje.
3. Use un nivel largo para nivelar la tapa de la tanquilla en todas las direcciones mediante tacos y lainas.
4. Apretando a mano los tornillos de anclaje, cheque el nivelado y vuelva a nivelar si es necesario.
5. Apriete todos los tornillos de anclaje en un patrón de estrella para evitar la distorsión de la placa soporte.
6. Si el acceso al lugar de instalación es posible, cuidadosamente baje la bomba y su base soporte sobre la cubierta del cárcamo.
7. Instale todos los tornillos, apretándolos a mano.
8. Cheque la nivelación en el plato soporte y coloque lainas si fuera necesario.
9. Apriete todos los tornillos en un patrón de estrella para evitar la distorsión de la placa soporte.

Opción a Prueba de Vapor

La opción a prueba de vapor incluye aditamentos maquinados y empacados entre el soporte de la tapa de cárcamo y la cimentación del mismo. Estos empaques deben ser instalados para asegurar el comportamiento de las emisiones. La tapa del cárcamo deberá ser atornillada a una placa metálica con superficie maquinada para asegurar un sellado del aire apretado.

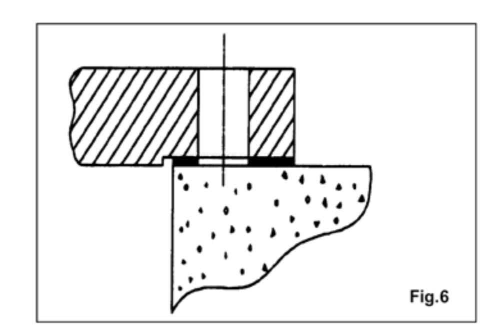
CUANDO NO SE USA CUBIERTA DE CÁRCAMO

Placa Soporte Standard

1. **Cuidadosamente baje la bomba con su placa soporte a los tornillos de anclaje.**
2. **Nivele la placa soporte en todas direcciones usando tacones y lainas.**
3. **Apriete a mano los tornillos del anclaje, revisando la nivelación y agregando lainas si es necesario.**
4. **Apriete todos los tornillos de los anclajes en un patrón de estrella para evitar la distorsión de la placa soporte.**
5. **Realice una ultima revisión de la nivelación.**

Opción a Prueba de Vapor

El soporte de la tapa de cimiento/base está empacado. La base de soporte deberá ser atornillada a una base plana metálica con una superficie maquinada para asegurar un sello hermético al aire. Refiérase a la fig. 6 para un esquema estándar.


Fig.6

Placas de Soporte de la Brida del Tanque.

1. La brida de acoplamiento en el tanque debe estar nivelada.

2. Ajustes muy pequeños pueden ser hechos con material de empaque entre las dos bridas.
3. Instale todos los tornillos apretados a mano.
4. Atornille los pernos alternadamente, modelo de estrella, para evitar cualquier distorsión de la placa de soporte.

Opción a Prueba de Vapor

Un empaque es suministrado para instalación entre las dos bridas para asegurar un sello hermético al aire.

INSTALACIÓN DEL MOTOR Y ALINEAMIENTO DEL ACOPLAMIENTO

El modelo 2171 está diseñado para ser usado con motores NEMA Vertical C. Adaptadores de motor P-Base y adaptadores de motor IEC están disponibles como opción.

Instalación

1. Instale ambas mitades del acople previamente al montado del motor, refiérase a las instrucciones del fabricante de acoples.
2. Usando los ganchos de izada en el motor, baje cuidadosamente el motor sobre la bomba y alinie las perforaciones para los tornillos.
3. Instale los pernos apretados a mano.
4. Antes de que él acople sea conectado, el motor debe ser alambrado y revisada la dirección de rotación. Una flecha indicando la rotación está colocada sobre el soporte del motor. La rotación correcta para la 2171 es en el sentido de movimiento de las manecillas del reloj, mirando hacia abajo desde la transmisión hacia el impulsor.

Alineación del Acople Flexible.

 **ADVERTENCIA**

Antes de iniciar cualquier procedimiento de alineación, asegúrese de que la corriente a la transmisión ha sido cortada. El error de no desconectar la corriente de la transmisión puede ocasionar lesiones serias al personal.

La alineación de la bomba y el motor es de extrema importancia para lograr una operación mecánica libre de problemas. La alineación con escatillón realizado por un instalador experto es adecuado para la mayoría sé las instalaciones. Para acoples de disco por sus aplicaciones donde se requieren tolerancias de alineamiento más estrictas, use indicadores de disco (dial indicators). Los procedimientos standard del indicador de disco deberán aplicarse.

Alineamiento con Escatillón.

1. Cheque el alineamiento del acople colocando una regla recta a través de ambas orillas del acople, en cuatro puntos equidistantes 90°.
2. Mueva el motor hasta que el borde recto descanse en forma pareja en cada posición. Repita el procedimiento hasta obtener el alineamiento correcto.
3. Instale casquillos flexibles entre los centros de acuerdos con direcciones de los manufactureros, incluidas en el paquete de datos de la bomba.
4. Apriete todos los tornillos del motor.

TUBERÍA

Información General

Las instrucciones para la tubería están dadas en la publicación:
"Hydraulic Institute Standars". Disponible en: Hydraulic Institute, 9 Sylan Way, Parsippany, NJ, 07054-3802 y debe ser revisado previamente a la instalación de la tubería.

1. Toda la tubería debe ser soportada independientemente, y alineada naturalmente con el tubo de descarga de la bomba.
2. Las líneas de tubería deben ser tan cortas como sea posible para reducir pérdidas por fricción.
3. No Conecte la tubería a la bomba hasta que los tornillos de anclaje hayan sido apretados.
4. Antes del ensamble limpie cuidadosamente todas las partes de la tubería, así como las válvulas y conexiones.
5. Válvulas check y de aislamiento deberán de ser instaladas en la línea de descarga. Instale la válvula check entre la válvula de aislamiento con el propósito de permitir la inspección de la válvula check. La válvula de aislamiento se requiere para la inspección de la bomba y regulación del flujo. La válvula check previene daño a la bomba debido al flujo reversible a través de la bomba cuando se apaga el motor.
6. Los incrementadores de velocidad, si usados, deberán de ser instalados entre la bomba y la válvula check, para minimizar pérdidas por fricción a través de la válvula check.
7. Aditamentos de alivio de presión deben ser usados para proteger a la bomba de oleajes y golpe de martillo si en el sistema están instaladas válvulas de cierre rápido.

Tubería de Succión - SOLAMENTE para Aplicaciones de Tanquilla seca, Instalaciones de Montaje Fuera de Tanque y Extremo de Tubería.

NPSH disponible siempre debe exceder el NPSH requerido, como se muestra en la curva de funcionamiento Hidromac.

Refiérase al Standard del Hydraulic Institute para los valores de MPS y pérdidas por fricción en la tubería, que se necesitan conocer para evaluar la tubería de succión.

1. El requisito general para la 2171 es instalar un codo a la bomba. Son recomendables los codos de gran

radio. Si un codo puede ser eliminado o ser instalado lejos de la succión, sería recomendable hacerlo.
2. El diámetro de la tubería de succión nunca debe de ser menor al diámetro de la succión de la bomba.
3. La bomba nunca debe ser regulada en el lado de la succión.
4. Se recomienda instalar líneas separadas de succión cuando se opere más de una bomba en la misma fuente de alimentación.
5. La tubería de succión debe estar libre de bolsas de aire.
6. La tubería de succión debe estar pendiente arriba hacia la bomba.
7. Todas las unidades de tubería deben ser herméticas.
8. Un medio de arranque de la bomba debe de ser provisto para montaje fuera del tanque y cárcamo seco, esto generalmente se cumple permitiendo que el nivel del líquido dentro del tanque / cárcamo se eleve arriba del nivel de la carcaza. En aplicaciones al extremo de la tubería, la carcaza debe estar sumergida previamente al arranque de la bomba.
9. Para aplicaciones de montaje fuera del tanque por cárcamo seco, se debe instalar una válvula de aislamiento en la línea de succión a una distancia no menor de dos veces el diámetro de la tubería de succión, para permitir el cierre de la línea para trabajos de mantenimiento e inspección de la bomba. La válvula de aislamiento debe de conservarse totalmente abierta durante la operación de la bomba.
10. La entrada a la tubería de succión debe ser mantenida adecuadamente sumergida por debajo de la superficie libre del líquido para prever los remolinos y la entrada de aire.

Únicamente para Montaje Fuera del Tanque.
La opción de montaje fuera del tanque tiene un ensamble de columna que permita que el fluido que viene a través de los bushigs inferiores, fluye a través de la columna y regresa a través de la conexión al tope de la columna de la bomba de regreso al tanque. El tubo en el tope de la columna de la bomba debe estar conectado de regreso al tanque de alimentación para evitar que el fluido entre el rodamiento.

OPERACIÓN

PREPARACIÓN PARA EL ARRANQUE

Las siguientes opciones pueden estar instaladas en su bomba. Refiérase a la documentación original para ver que opciones aplican.

Lubricación Externa por agua de Cojinetes.
Hay cinco tapones macho de ¼" NPT en la placa soporte standard para la conexión de hasta cinco líneas de lavado. Las bombas con cinco cojinetes tendrán una línea para cada cojinete. Bombas con menos de cinco cojinetes tendrán cinco tapones, pero sólo el número adecuado será conectado a los cojinetes. Remueva los tapones de los huecos donde desea conectar líneas de lavado. Una fuente de agua limpia capaz de proveer de 1 a 2 GPM. para cada cojinete deberá ser conectada a cada línea.

NOTA: El lavado debe estar en operación antes de arrancar la bomba y deberá mantenerse hasta que la bomba sea apagada.

Cojinetes Lubricados por Grasa (Estándar).
Los cojinetes lubricados por grasa tendrán graseras tipo copa instalados en la placa para cada línea conectada a un porta cojinete. Los cojinetes son prelubricados en fábrica. Removiendo las graseras, confirme que haya la grasa adecuada en la línea. Reinstale las graseras y adicione grasa si es necesario.

Cojinetes Sellados
Los cojinetes sellados tienen un retenedor de grasa en la parte superior e inferior del porta cojinete para prevenir la contaminación de la grasa dentro del porta cojinete (fig, 7). Los cojinetes sellados usan un sistema de grasera a presión para mantener la cantidad de grasa adecuada en el cojinete. Los cojinetes son prelubricadas en fabrica, pero el sistema de graseras es despachado desmontado para prevenir danos en el transporte y embalado en una caja separada. El sistema de grasa debe ser llenado de grasa, montado en la posición preparada y conectado a las líneas que conducen a los cojinetes. Deberán ser llenadas con grasa fresca según se necesite. Es necesaria una inspección frecuente después del arranque de la bomba para revisar el uso de la grasa y establecer el correcto intervalo de relubricación.

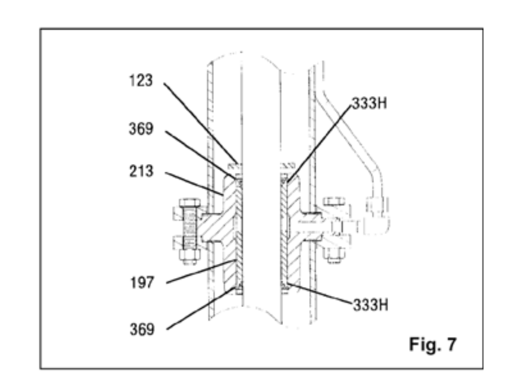


Fig. 7

Prensa Estopero Superior
Para aquellas aplicaciones de alta temperatura o tanquillas selladas a prueba de vapor. Se recomienda la instalación de un prensa estopero superior (Upper stuffing box). Debido que bajo condiciones normales, no hay liquido en la columna para lubricar la empaquetadura, esta deberá ser lubricada por grasa. La

empaquetadura es instalada en fábrica durante el proceso de montaje de la bomba y esta preparada para ser puesta en servicio. La bomba incluye un sistema de lubricación por grasa para mantener lubricada con grasa la empaquetadura y evitar su desgaste prematuro por fricción con el eje.
Llene el recipiente con grasa y verifique que el sistema funciona constatando que el sistema fuerza la grasa dentro de la empaquetadura. Grasa fresca debe ser provista en forma regular para asegurar lubricación constante para la empaquetadura. Se recomienda una inspección frecuente después del arranque para chequear el uso de la grasa y establecer el mejor intervalo de relubricación.

Caja de Empaque Superior con Sello Mecánico
Cuando el usuario selecciona un sello mecánico, este es instalado por la fabrica en la caja de estopero y las pruebas son realizadas con el sello instalado para garantizar su correcto funcionamiento. Los sellos de cartucho pueden tener espaciadores que protegen las dos caras del sello durante el transporte de la bomba.

Consulte el manual del fabricante del sello para seguir las instrucciones para la remoción de dichos espaciadores y cualquier otro recomendación. Refiérase a los lineamientos del fabricante del sello para cualquier requisito especial del sello instalado.
Dependiendo del tipo de sello, algunos requieren de lubricación por aceite de una aceitera de nivel constante, otros son para trabajar en seco y algunos requieren de un plan externo de lubricación y enfriamiento.
No permita trabajar el sello en seco, a no ser que haya sido específicamente diseñado para tal condición.
Bombas con Chaqueta de Vapor. Las conexiones de la chaqueta de vapor están localizadas en el plato de soporte. Conéctese el vapor en línea a una fuente apropiada del mismo. Las conexiones de salida de vapor y condensados deberán ser acorde a los requerimientos de la instalación, deberá utilizarse una trampa de vapor adecuada.

Controles de Flotador
Una variedad de diferentes controles de flotador pueden ser surtidos por Hidromac. Refiérase a los procedimientos de instalación de los controles de flotador para el adecuado procedimiento de localización de los mismos. Algunos de los más comunes procedimientos se presentan en el apéndice 1.

Revisión del sentido de Rotación
La rotación debe ser revisada antes de la alineación y acoplamiento refiérase a la página 15 sección 3 si esto no ha sido realizado.

Revisión de la luz del Impulsor
La eficiencia de la bomba se mantiene cuando se establece el claro del impulsor adecuado. Este claro se establece como 0.015” de distancia a la cubierta de succión desde la fábrica, pero podría cambiar debido a los acoplamientos de tuberías. Refiérase al procedimiento de dar el ajuste del impulsor (ver sección 5 mantenimiento preventivo).

Cebamiento
Nunca arranque la bomba hasta que esté adecuadamente cebada, la carcaza de la bomba deberá estar completamente sumergida antes del arranque.

PRECAUCIÓN
No arranque la bomba en seco ya que podría dañarla, cerciórese que los sistemas de lubricación de los cojinetes estén funcionando y que los cojinetes estén recibiendo la lubricación adecuada.

Para Tanquilla Seca o montaje de Bombas fuera del tanque.
1. La tubería de succión deberá tener la carga adecuada de fluido para mantener cebada la bomba.
2. Lentamente abra la válvula de succión.

Arranque de la Bomba.
1. Antes del arranque de la bomba, el sistema de lavado externo de las cojinetes deberá abrirse (si está instalado)
2. Asegúrese de que el eje de la bomba rota libremente.
3. Abra parcialmente la válvula de descarga.
4. Arranque el motor.
5. Lentamente abra la válvula de descarga hasta obtener el flujo deseado.

PRECAUCIÓN
Observe si la bomba presenta altos niveles de vibración, alta temperatura del rodamiento y ruido excesivo. Si son excedidos los niveles normales, pare la bomba y resuelva.

OPERACIÓN

Consideraciones Generales
Siempre varíe la capacidad con una válvula reguladora en la línea de descarga.

El motor puede ser sobrecargado si la gravedad específica de bombeo es mayor que la supuesta originalmente o la velocidad de flujo especificada es excedida.

Siempre opere en, o cerca de las condiciones establecidas por el fabricante para evitar daño ocasionado por cavitación o recirculación.




Operando a Capacidad Reducida

PRECAUCIÓN

Operar una bomba de sumidero vertical debajo del caudal mínimo o con la válvula de descarga cerrada puede causar daños a la bomba.

Las principales causas de los daños son:

- *Cargas radiales desbalanceadas*.– Causa deflexiones anormales en el eje, que causan desgaste acelerado de los rodamientos y cojinetes.
- *Niveles de vibración elevados*.- afecta los rodamientos, cojinetes, sellos y causa ruido.
- *Cavitación*.- causa daño a las superficies internas de la bomba.
- *Generación de calor (cárcamo seco, montaje exterior del tanque)*.- la vaporización del fluido puede causar que las partes rotatorias se rayen y atasquen.

Cuando se opere a capacidades reducidas y no se pueda evitar, un simple método de aliviar la bomba de poder cebamiento es poner una línea de alivio entre la carcaza, en su descarga, un retorno hacia el sumidero o tanque.

Una válvula de control o un tornillo de control de gasto deberá ser colocado en la tubería de retorno ó alivio para que permitir que suficiente flujo regrese y permita a la bomba operar cerca de su punto de succión. La línea de retorno de flujo deberá retornar a la succión o fuente de abasto y descargar por debajo del nivel del líquido para alivias la entrada de aire.

Alineamiento final y Chequeo del Claro.

1. Correr la unidad bajo sus condiciones de operación normales suficiente tiempo para que la bomba como el motor lleguen a su temperatura real de operación.
2. Chequear alineación de bomba, motor y el ajuste del impulsor mientras la unidad esté caliente para establecer el procedimiento adecuado.
3. Reinstale el guardacople.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

COMENTARIOS GENERALES

Un Programa de Mantenimiento rutinario puede extender la vida de su Bomba. Un buen mantenimiento del equipo requerirá de menos tiempo y las reparaciones que se deban realizar, serán menores. Los mejores resultados se obtienen cuando se realizan inspecciones regulares, registrándose datos críticos, que permiten identificar tendencias, evitando problemas mayores.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
RUTINA DE MANTENIMIENTO

- Lubricación de cojinetes
- Presión de descarga
- Monitoreo de temperatura
- Análisis de vibración
- Monitoreo de Sellos (cuando sea aplicable)

INSPECCIONES DE RUTINA

- Revisión de ruidos inusuales, vibración y temperatura en cojinetes.
- Revisión de controles de nivel para el adecuado arranque y parada de los equipos.
- Inspección de Bomba y tubería para fugas
- Revisión de grasa para rodamiento. Refiérase a la Tabla 1 para intervalos de lubricación.

INSPECCION A TRES MESES

- Revisar los tornillos de anclaje
- Si la bomba ha sido dejada fuera de operación, revise los ejes de acero para rastros de oxido y gire el eje varias veces, reemplace el eje si lo merita.
- La grasa de los rodamientos de bolas, deberá ser cambiada cada tres meses, (2.000 horas) o más frecuentemente (véase Tabla 1), si hay condiciones adversas que puedan contaminar la grasa. Esta deberá ser inyectada, mientras se rota el eje hasta que la grasa fresca salga por el tapón de drenaje.
- Revise la alineación de los ejes y alinie si fuera necesario.

INSPECCION ANUAL

- Revise el caudal de la bomba, la presión de descarga y el amperaje, comparándolo con los datos del fabricante y los resultados de anos anteriores. Si el rendimiento de la bomba no satisface los requerimientos del proceso y el sistema de tuberías no ha sido cambiado, la bomba deberá ser desarmada, inspeccionada y las partes deterioradas deberán reemplazarse. Si no hay señales de desgaste, revise el sistema hasta encontrar la falla.

Tabla 1

INTERVALO DE LUBRICACION EN HORAS DE OPERACIÓN

GRUPO	BAJO 1800 RPM	1800 RPM	3000 RPM	3600 RPM
S/ST	2000	2000	1200	750
M/MT	2000	1800	800	450
XT	2000	1200	N/A	N/A

MANTENIMIENTO DE RODAMIENTOS Y COJINETES LUBRICADOS POR GRASA

El Modelo 2171 viene con un rodamiento de doble hilera lubricado por grasa. Este rodamiento viene prelubricada por la fabrica. Reengrase el rodamiento según la Tabla 1.

PROCEDIMIENTO DE REENGRASADO

NOTA: Cuando sé reengrasa hay el peligro de que impurezas entren en la caja del rodamiento. La grasa, la herramienta de engrasado y la grasera deberán mantenerse limpios.

1. Mantenga la grasera limpia.
2. Revise de que el tapón de drenaje de la grasa haya sido removido.
3. Llene la cavidad de grasa mediante la grasera hasta que la grasa fresca salga por el tapón de drenaje.
4. Arranque la bomba y mantenga la bomba funcionando hasta que el rodamiento llegue a su temperatura de operación y bote todo el exceso de grasa acumulado por el tapón de drenaje.
5. Asegúrese que el tapón de drenaje este cerrado.

NOTA: La temperatura de la chumacera usualmente aumenta después de un reengrasado debido al exceso de grasa provisto. La temperatura regresará a la normalidad después de que la bomba ha corrido y purgado el exceso de grasa de los porta rodamientos, usualmente de dos a cuatro horas.

Para la mayoría de las condiciones de operación, una grasa de base lithio de NLGI consistencia 2, es recomendada. Esta grasa es aceptable para temperaturas de porta rodamientos entre 5°F y 230°F (-15° C a 115° C). La temperatura de los porta rodamientos es generalmente de 20° F (18 ° C) sobre la temperatura exterior de la caja de rodamientos.

PRECAUCIÓN

Nunca mezcle grasas de diferentes consistencias (NLGI 1 o NLGI 3 con NLGI 2) o de diferentes bases. Por ejemplo mezclar grasa base lithio con grasa base poliurea.

La grasa original surtida de la fábrica es de base de Lithio y consistencia NLGI 2. La Tabla 2 en lista varios fabricantes de grasas compatibles.

Tabla 2

Mobil
Mobilith AW2

Amoco
Amolith EP2

Ashland
Multilube EP2

Exxon
Unirex N2

Shell
Alvania EP LF2

Unocal
Unoba EP2

Chevron
Dura-Lith EP NLGI2

Las temperaturas extremas (ya sean altas o bajas) pueden requerir de diferentes grasas.

NOTA: Si es necesario hacer un cambio de grasa, ya sea de consistencia o tipo, el rodamiento deberá ser retirado y toda la grasa vieja removida, incluyendo la que se encuentra dentro de la caja de los rodamientos.

AJUSTANDO LA SEPARACION DEL IMPULSOR

⚠ **ADVERTENCIA**

Corte la energía para prevenir un arranque accidental y daños físicos.

MÉTODO DE INDICADOR DE CARÁTULA.

1. Retire el guardacople.
2. Retire él acople si es necesario.
3. Coloque el indicador de tal manera que la punta toque el extremo del eje o la cara del buje del acople. (fig. 8).
4. Afloje las tuercas de seguridad (415) de los tornillos de ajuste (370 D) retirándolos varias vueltas.
5. Apriete los tornillos (370) hasta que el impulsor retroceda tocando la tapa de succión (182). Gire el eje para asegurarse que el contacto ha sido logrado.
6. Coloque el reloj comparador en "cero".
7. Apriete los tornillos de ajuste (370 D) y afloje los tornillos de apriete (370 C) para mover el impulsor alejándolo de la tapa de succión, hasta que el reloj comparador muestre que 0.015" de separación han sido logradas.
8. Apriete las medias tuercas (415) y los tornillos de ajuste en forma pareja.
9. Cheque que el eje rote libremente.
10. Reinstale él acople.
11. Reinstale el guardacople.

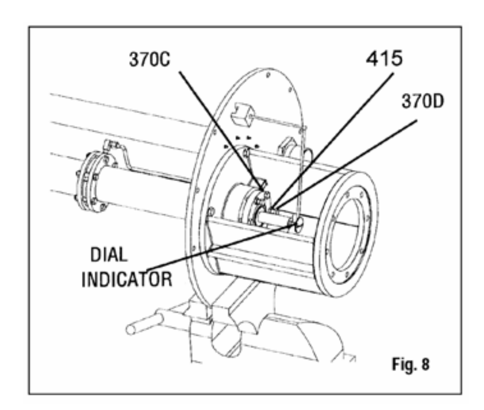


Fig. 8

METODO DE AJUSTE POR CALIBRADO DE ESPESORES.

1. Retire el guardacople.
2. Retire él acople si se requiere.
3. Suelte o afloje las tuercas de seguridad (415) de los tornillos de ajuste (370 D).
4. Gire los tornillos de apriete (370 C) para mover el impulsor hasta que toque la carcaza (182???), rote el eje para asegurarse que el contacto se ha logrado.
5. Suelte los tornillos de apriete (370 C) hasta que el calibrador de espesores de 0.015" pueda ser insertado entre el lado interno del cabezal de

tornillos y la cubierta del rodamiento (134). Ver Fig. 9

6. Apriete los tornillos de ajuste (370 D) hasta que la cubierta de rodamientos (134) quede apretada con los tornillos de apriete. Asegúrese de también apretar las medias tuercas (415).
7. Revise que el eje gira libremente.
8. Reinstale él acople.
9. Reinstale el guardacople.

Ambos métodos antes mencionados, localizan el impulsor a 0.015” de distancia de la carcaza, dando el espacio necesario para temperatura ambiente. Para temperaturas más altas, es recomendado que estos procedimientos se repitan después de llevar la bomba a su temperatura de operación, y antes del arranque definitivo.

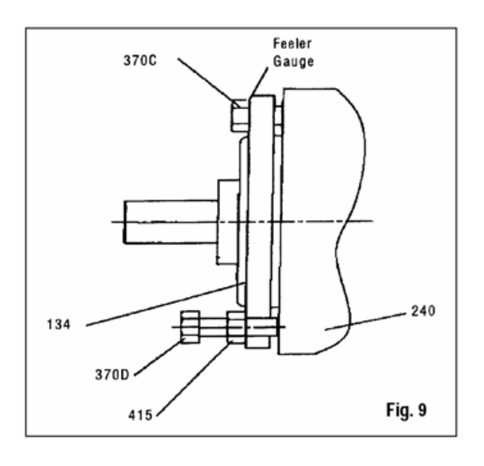


Fig. 9

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Problema.	Causa probable.	Remedio.
Bomba no bombea líquido.	La bomba no está cebada.	Falta líquido en el carcaza. Llene la tubería de descarga hasta arriba de la carcaza. En cárcamo seco, la bomba y la tubería de succión deben estar completamente llenas de líquido.
	Presión de descarga muy alta.	Revise la presión total, y especialmente las pérdidas por fricción.
	Velocidad muy baja.	Revise la velocidad del motor.
	Rotación en dirección errónea.	Cambie el sentido de rotación.
	Impulsor, tubo de descarga, o colador, completamente atascados.	Remueva obstáculos o aplique un retrolavado.
	Problemas en tubo de succión (cuando sea aplicable).	Revise la altura de succión, puede ser demasiado alta, o la línea puede estar tapada.
	Inadecuado NPSH disponible.	Revise el NPSH disponible y requerido.
La Bomba no produce la presión programada.	Impulsor, tubo de descarga parcialmente atascados.	Remueva obstáculos o retrolavar.
	Rotación en dirección incorrecta.	Cambiar sentido de rotación.
	Descarga más alta que la anticipada.	Revise la carga total, y particularmente las pérdidas por fricción.
	Impulsor roto o desgastado.	Inspeccione y reemplace si es necesario.
	Problemas en tuberías de succión (cuando sea aplicable).	Revise la altura de succión, puede que sea excesiva. La línea podría estar tapada.
	Velocidad muy baja.	Revise la velocidad del motor.
	Aire o gases en el líquido.	Incremente la sumergencia, revise la tubería para prever entrada de aire.
	Inadecuado NPSH disponible.	Revise el NPSH disponible y requerido.
La bomba arranca y después se para.	Controles de nivel desajustados.	Revisar controles de nivel.
	Aire o gases en el líquido.	Aumente la sumergencia, revisar la tubería para ubicar entrada de aire.
	Colador atascado.	Revisar la tanquilla, puede tener sólidos más grandes que los que maneja la bomba. Los cojinetes trabajan muy calientes.
	Entrada de aire en las líneas de succión.	Repárense las juntas de succión para que no entre aire.
Las porta rodamientos trabajan calientes.	Alineamiento inadecuado.	Realinear bomba y el motor.
	Lubricación inapropiada.	Revisar el lubricante para usar el adecuado y su nivel indicado.
La bomba es ruidosa o vibra.	Falta de rigidez en la cimentación.	Apriete los tornillos de los anclajes, asegurando la cimentación.
	Alineamiento inadecuado bomba-motor.	Alinear el eje
	Impulsor parcialmente atascado, causando desbalanceo.	Retrolavar la bomba para limpiar el impulsor.
	Partes desbalanceadas, sueltas o rotas.	Inspeccione y reponga según se requiera.
	Eje deformado.	Enderezar o reponer.
	Cojinetes erróneos.	Inspeccione y reponga según necesite.

Problema	Causa Probable	Remedio
La bomba es ruidosa o vibra continuamente.	La tubería de descarga o succión no están ancladas o debidamente soportadas.	Anclar y soportar según indicaciones standard del Instituto Hidráulico.
	La bomba está cavitando	Corrija los problemas del sistema.
El motor requiere de energía excesiva.	Carga menor que la calculada. La bomba esta entregando demasiado líquido.	Instale una válvula de control o recorte el impulsor.
	Líquido más pesado que lo esperado.	Revise la gravedad especifica y la viscosidad.
	Partes rotativas vibrando.	Revisar los desgastes de las partes internas para darles sus adecuados ajustes y claros.
	Velocidad demasiado alta.	Revisar el motor.

DESENSAMBLE Y REENSAMBLE

HERRAMIENTAS REQUERIDAS

Un Programa de Mantenimiento continuo puede extender la vida media de su Bomba. Un buen mantenimiento del equipo requerirá de poco tiempo y de pocas reparaciones. Los mejores resultados se obtendrán cuando se identifiquen de manera temprana y sean prevenidos los posibles causantes de problemas.

HERRAMIENTAS MANTENIMIENTO

- Llave de tuercas
- Extractor de Rodamientos
- Indicador de carátula
- Desarmador
- Punzón de Cobre
- Micrómetro
- Cuerda de soporte ó Cable tirante
- Pinzas para anillos de sierre
- Agentes limpiadores
- Martillo de hule
- Llave de precisión Dados
- Calibrador de Hojillas
- Calentador de Rodamientos por Inducción
- Llaves Allen
- Prensa Hidráulica

DESENSAMBLE

 **ADVERTENCIA**

Los Componentes de cada bomba pueden ser pesados, métodos adecuados de carga o alzado deben ser empleados para evitar lesiones físicas y /o daños al equipo. Todo el tiempo se deben usar zapatos con casquillo de acero.

 **ADVERTENCIA**

La 2171 puede manejar fluidos peligrosos y /o tóxicos; se requiere protección para los ojos y la piel. Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. El bombeo de fluidos debe ser manejado y disponer de ellos de conformidad con las Regulaciones del Medio Ambiente aplicables.

 **ADVERTENCIA**

Corte el suministro de energía al motor para prevenir arranques accidentales y lesiones físicas.

 **ADVERTENCIA**

EL operador debe conocer la operación de la bomba y las medidas de seguridad correspondientes para evitar lesiones físicas.

2. Drene el líquido de la tubería; si es necesario enjuague la bomba.
3. Desconecte toda la tubería auxiliar.
4. Quite el Guardacople
5. Desconecte él acople.
6. Quite los tornillos del motor (371) (Fig. 10.
7. Coloque una cuerda en los anillos de izada para alzar el motor y quite el motor.
8. Quite los tornillos de anclaje de la placa de soporte.
9. Coloque tornillos de ojo a la placa de soporte.

1. Cierre todas las válvulas que controlan el flujo de entrada y salida de la bomba.

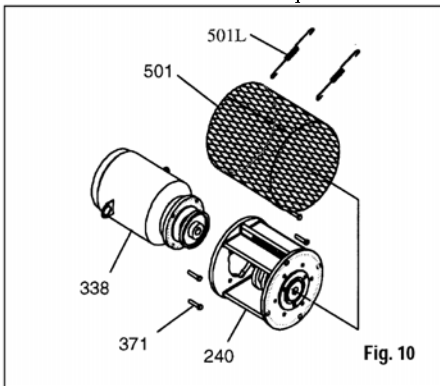


Fig. 10

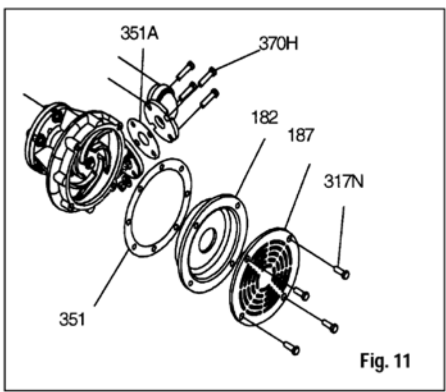


Fig. 11

10. Usando cables de capacidad adecuada, alce la bomba de cárcamo. Refiérase a la Sección de Instalación para aplicar el procedimiento de manejo adecuado.

 **ADVERTENCIA**

Utilice siempre el equipo adecuado para alzar la bomba. Siga las guías de operación segura dadas por los fabricantes del equipo.

11. Coloque la Bomba en posición horizontal sobre soportes adecuados, en un sitio donde haya suficiente espacio para él desensamble de la bomba.
12. Quite el filtro (187), quitando los tornillos (317N) (Fig. 11.

13. Quite la tapa de succión.
14. Quite el empaque (351) de la tapa de succión y deséchelo; reemplace el empaque durante el reensamble.
15. Quite los tornillos de la funda del codo de descarga y carcaza (370H.
16. Desconecte todo tubo de rociado (flushing) de los porta rodamientos de ajuste axial (190)

REMOCIÓN DEL IMPULSOR

 **ADVERTENCIA**

Al quitar el impulsor use guantes de trabajo pesado para evitar cortadas en las manos de las aspas del impulsor.

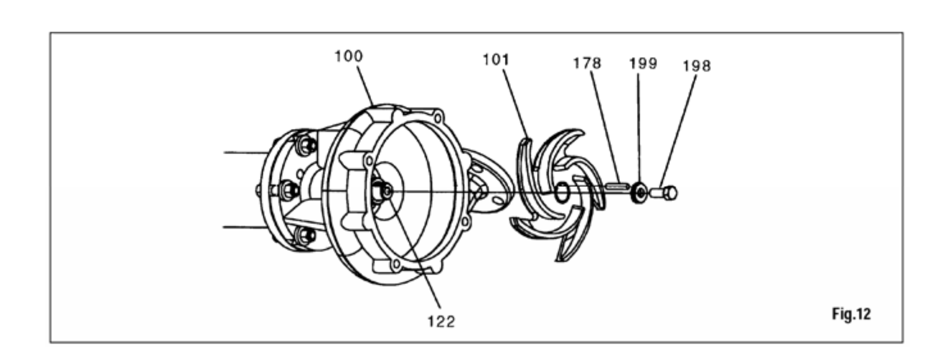


Fig.12

17. Quite el tornillo (198) y la arandela del impulsor (199)
18. Quite el impulsor (101) el eje (122) (Fig. 12). Conserve la cuña (178) para reensamble, a menos que esté dañada. El desarmado se puede realizar mejor en alguna de las dos siguientes formas.
    18.a. Afloje los tornillos de fijación (370 C) y tuercas de fijación (415). Apriete los tornillos de extracción hasta que el impulsor sea extraído del eje (ver Fig. 9, Pág. 23), o...
    18 b. Use un extractor adecuado que sujete la orilla exterior del impulsor y empuje contra el eje.

19. Quite el soporte a los tornillos de la cubierta (370 G) y quite la cubierta (100) del soporte (Fig. 4). Quite el empaque (351 A) del codo de descarga / cubierta y deséchelo.

Solamente Grupo L

19 a. Quite la cubierta (100) a los tornillos del adaptador. Quite la cubierta. No quite el collarín de la cubierta (155) en este momento. (no mostrado).
19 b Quite el adaptador (108) de los tornillos de la columna soporte. Quite el adaptador. En este momento no quite la chumacera de alineamiento (197).

NOTA: Se recomienda que previamente al desensamble el soporte del motor y todas las conexiones de la columna sean marcadas y aparejadas para asegurar una colocación correcta de estas partes durante el reensamble.

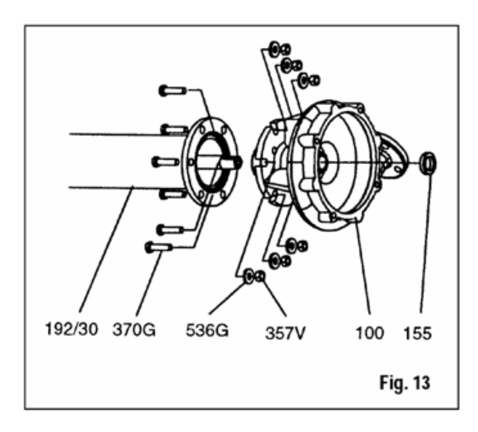


Fig. 13

Desensamble de la Columna Soporte:
Si su bomba no tiene chumaceras de alineamiento intermedias (solamente una sección de columna), usted no tendrá ninguna extensión de columna (306) o porta chumacera de chumacera de alineación(213). Vaya al paso 21.

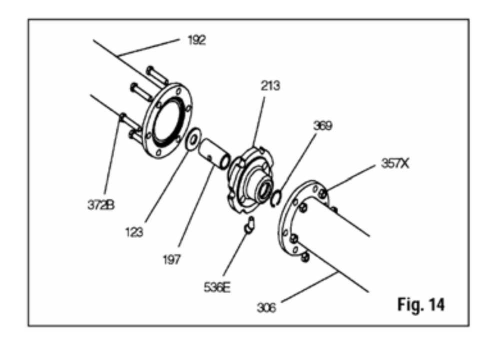


Fig. 14

20. Quite los tornillos de la columna de la chumacera de alineamiento (327 B). Empezando por el final de la carcaza de la bomba, remueva las extensiones de la columna (306), porta chumacera de chumacera de alineamiento (213), y deflectores (123) uno por uno.
Mientras esté removiendo las secciones de columna, soporte el eje para prevenir que se doble. Es usual no necesitar mover la columna del cabezal (192). No remueva los porta rodamientos de ajuste axial en este momento; antes, refiérase a los procedimientos de inspección.
21. Quite el centro intermedio del acople (333) y la llave.

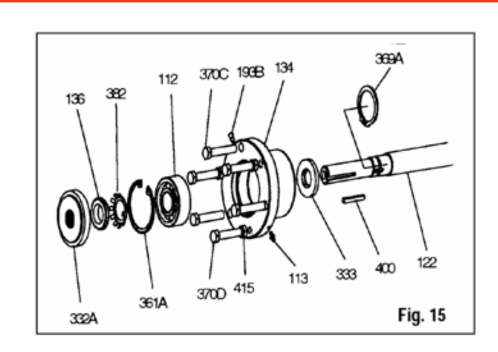


Fig. 15

22. Remueva los tornillos de cierre (370 C) y deslice la cubierta de chumacera (134) ensamble con el eje afuera a través del soporte del motor.

PRECAUCION
Dos personas deben manejar todo el eje de longitud mayor de 2.7 m (0 ft), ya que un manejo inadecuado puede desalinear el eje.

23. Quite el sello de laberinto (332A). Se requiere un desarmador para palanquear el sello de la caja del rodamiento.

NOTA: ***Se recomienda que el sello de laberinto sea reemplazado cada vez que se inspecciones la Bomba.***
24. Quite el anillo de retención del rodamiento (361A), deslice la caja (134) del rodamiento fuera del rodamiento y el eje.
25 Quite tuerca de fijación (136) y arandela de presión (382).
26 Usando un extractor de rodamientos adecuado, quite el rodamiento.
NOTA: ***Guarde el rodamiento para revisión.***
27 Coloque el eje en una mesa, donde esté soportada adecuadamente.
PRECAUCION
Dos personas deben manejar todo eje de longitud mayor de 2.7 m (0 ft), ya que un manejo inadecuado puede desalinear el eje
28. Usualmente no se requiere mayor desarmado de la bomba, a menos que sea conocido que hay otras partes en mal estado.

INSPECCIONES
Las partes para el Modelo 2171 deben ser inspeccionadas de acuerdo con las Normas siguientes, antes de que sean reensambladas, para asegurarse de que la bomba operará correctamente. Toda parte que no cumpla las Normas requeridas deberá ser cambiada.

Carcaza y Tapa de Succión.

1. La carcaza (100) y la tapa de succión (182), deben ser inspeccionadas por desgaste excesivo o corrosión diseminada. Deben ser reemplazadas si exceden estas condiciones.
   a). Localice desgaste o ranuras mayores de 3.2 mm (1/8 pulg.) de profundidad.
   b). Corrosión diseminada mayor de 3.2 mm (1/8 pulg.).
2. Inspeccione las superficies del asiento del empaque de la carcaza, para localizar irregularidades.
3. Revise el D.I. del collarín de la carcaza (155) o chumacera de alineamiento, de acuerdo con los datos de la Tabla 3. Si el D.I. es mayor que lo permitido, quite el anillo de presión (369) y use una prensa hidráulica adecuada para quitar estos items, para cambiarlos. Si han sido suministrados rodamientos sellados, los sellos de borde (333H) también deben ser cambiados.
4. Inspeccione el área de conexión carcaza a columna, para localizar alguna rajadura o daño excesivo por corrosión. Cambie piezas si alguna con estas condiciones existe.

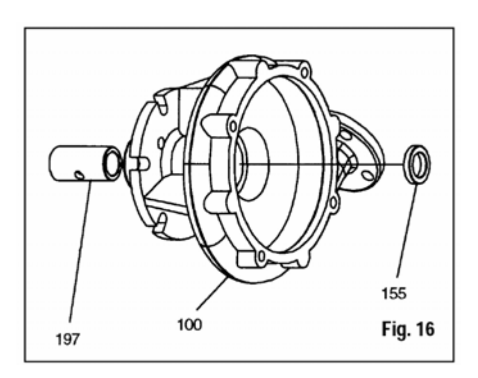


Fig. 16

Tabla 3

Tolerancias de la Chumacera de Alineamiento

Material de Rodamiento	D.I. Rodamiento (prensado en sitio)			Rodamiento de caja			Desgaste por movimiento (1/2 desgaste diametral)		
	S/ST	**M/MT**	**L**	**S/ST**	**M/MT**	**L**	**S/ST**	**M/MT**	**L**
Carbón	1.132-1.134	1.633-1.635	2.258-2.260	1.621-1.623	2.121-2.123	2.994-2.996	0.0055-0.0035	0.006-0.004	0.0065-0.004
Bronce	1.129-1.131	1.629-1.631	2.256-2.258	1.621-1.623	2.121-2.123	2.994-2.996	0.004-0.002	0.004-0.002	0.0055-0.003
Elastómero estriado	1.126-1.130	1.627-1.632	2.253-2.257	1.621-1.623	2.121-2.123	2.994-2.996	0.0035-0.0005	0.0045-0.001	0.005-0004
Rulon	1.132-1.134	1.633-1.635	2.258-2.260				0.0055-0.0035	0.006-0.004	0.0065-0.0245
Collarín	**S/ST**	**M/MT**	**L**	**S/ST**	**M/MT**	**L**	**S/ST**	**M/MT**	**L**
de Carcaza	1.183-1.190	1.678-1.685	2.299-2.306	1.811-1.813	2.243-2.245	3.243-3.245	0.0335-0.029	0.031-0.0265	0.029-0.0245

NOTA: El D.I. del rodamiento antes de instalación en su caja será ligeramente mayor para permitir la contracción de D.I. después de ser prensado en su lugar.

Impulsor

1. Inspeccione las aspas del impulsor (101) por daño. Reemplace si el ranurado es más profundo de 1.6 mm (1/16") o si está desgastado lisamente más de 0.8 mm (1/32").
2. Inspeccione el respaldo de las aspas de descarga de la bomba por daño, reemplace si están desgastadas más de 0.8 mm (1/32").
3. Inspeccione las orillas de salida y guía de las aspas por daño de corrosión, erosión o corrosión diseminada.

Selecciones de la Columna

1. Inspeccione la(s) sección(es) de la columna por algunas rajaduras o excesivo daño por corrosión. Reemplace si existe alguna de estás condiciones.

Cajas de Rodamientos Permanentes

1. Cheque el D.I. del rodamiento permanente (197) de acuerdo con dimensiones en la Tabla 3. Si el D.I. es mayor que lo tolerable, remueva el anillo de presión (si usado) (369) y use una prensa hidráulica adecuada para remover esta pieza para reemplazarla. Si se han proveído

rodamientos sellados, también se deben cambiar los sellos del borde. (333H).

2. Cheque perforación de caja (213) de rodamiento con datos de Tabla 3. Si la perforación es excesiva cambie.

Eje

1. Cheque el ajuste del rodamiento de empuje. Si está fuera de la tolerancia indicado en la Tabla 4, cambie el eje (122).

Tabla 4

Ajustes del Rodamiento de Empuje

Grupo		D.E. Eje
S/ST	0.9848 / 0.9844	2.4416 / 2.4409
M/MT	1.5755 / 1.5749	3.5442 / 3.5433
L	2.2660 / 2.1655	4.7253 / 4.7240

2. Cheque las áreas del rodamiento. Si existe más de 0.002” de desgaste, cambie el eje.
3. Cheque la rectitud el eje. Si alguno de los valores excede los indicados en la Tabla 5, cambie el eje.

Tabla 5
Tolerancias el eje

Grupo	Extremo de Acople	Cuerpo de Eje	Extremo de Impulsor
ALL	0.002”	0.0005”/ft	0.005”

1. Inspeccione perforación de caja de rodamiento de acuerdo con los datos de Tabla 2 y cambie si las dimensiones exceden los valores de Tabla 2.
2. Cambie el sello de grasa (133) inferior. Se recomienda que este sello sea cambiado cada vez que se haga mantenimiento.
3. Haga una inspección visual para determinar si existen rajaduras y hoyos. Ponga especial atención en el acanalado del anillo de presión.

Rodamiento de Bolas

1. El rodamiento de bolas (112) debe ser inspeccionado por contaminación y daño, la condición del rodamiento proveerá información útil sobre las condiciones de operación en la caja del rodamiento. Se deben observar las condiciones de lubricación, el daño al rodamiento debe ser investigado para determinar la causa. Si la causa no es por desgaste normal, debe de corregirse antes de que la bomba se vuelva a poner en servicio.

NO REUSE LOS RODAMIENTOS.

Soporte del Motor

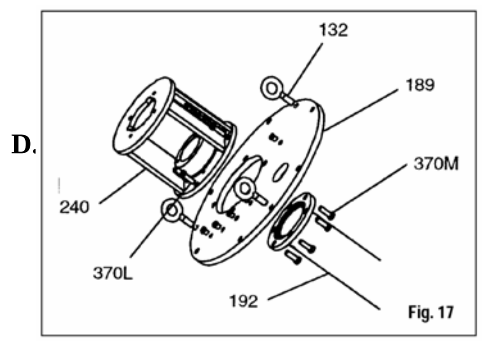
1. Revise el soporte del motor (240) para localizar rajaduras o un excesivo daño por corrosión. Cambie el soporte si existe alguna de estas condiciones.

REENSAMBLE

Ensamble del Soporte del Motor, Cabezal de Columna y la Placa del Soporte.

1. Sujete el soporte del motor (240) a la placa del soporte (189) con tornillos (370J).
2. Sujete la columna de carga(192) al soporte del motor con tornillo (370M). Las perforaciones de ventilación deben estar cerca del soporte del motor.

D.



Opción con Diseño de Caja de Empaques.

1. Sujete la caja de empaques (221) a la placa de soporte (189) con tornillos (370L).
2. Sujete el soporte del motor (240) a la caja de empaques con tornillos (370J).
3. Sujete la columna de carga (192) a la cada de empaques con tornillos (370M). Las perforaciones de ventilación deben estar cerca del soporte del motor.

Ensamble del Elemento Rotatorio.

PRECAUCION

Los ejes se pueden dañar por manejo inadecuado. Se debe tomar extremo cuidado. Se recomienda que el eje de longitud mayor a 2.70 m (9 ft) sean manejadas por dos personas siempre, para evitar posible flexión de las mismas.

1. Instale anillo de retención (369A) sobre el eje (122).

NOTA: Los Grupos S/ST no usan anillo de retención (369A)

2. Instale el rodamiento de carga (112) sobre el eje.

NOTA: Hay varios métodos para instalar los rodamientos. El método recomendado es usar un calentador por inducción, que calienta así como desmagnetiza el rodamiento.

 **ADVERTENCIA**

Use guantes aislantes, cuando maneje el calentador por inducción, las chumaceras se calentarán y pueden causar daño físico.

3. Instale arandela de retención de cierre(382) sobre el eje (122). Coloque la ranura de la arandela de retención de cierre, en el cuñero el eje.

4. Enrosque la tuerca de cierre (136) en el eje. Apriete la tuerca hasta el tope. Doble cualquier pestaña de la arandela de retención de cierre, en una de las ranuras de la tuerca de cierre. Apriete la tuerca de cierre si es necesario, para alinear una pestaña de la arandela de retención de cierre, con una ranura de la tuerca de cierre.
5. Presione el sello de grasa(333) dentro de la caja del rodamiento (112).
6. Deslice la cubierta del rodamiento sobre el extremo el eje de la bomba y sobre el rodamiento.
7. Inserte anillo de retención (361A) en la ranura de la tapa de rodamiento, manteniendo el lado plano hacia el rodamiento.
8. Deslice el sello de laberinto (332A) sobre el extremo de acople el eje. Presione dentro de la tapa del rodamiento, hasta que esté parejo.
9. Con el plato soporte en posición vertical, deslice el eje horizontalmente a través del soporte del motor. Sopórtese el eje y la columna con los adecuados medios.
10. Instale los tornillos de fijación (370C) y los tornillos de ajuste (370D) con sus medias tuercas (415).

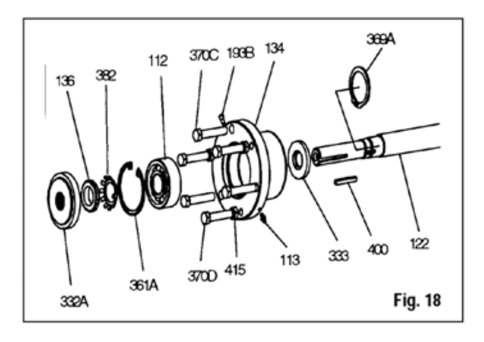


Fig. 18

Ensamble de Columna (sí es requerido)
Cuando los porta rodamientos de ajuste axial son requeridas, se necesitarán extensiones de columnas (306) y un soporte para chumacera (213) también se requerirá.
1. Prepare el ensamble de chumacera de alineamiento, si se requiere. Quite el anillo de cierre (269). Usando una prensa hidráulica, saque los porta rodamientos de ajuste axial (197). Meta una nueva chumacera de alineamiento. El anillo de cierre (369) ya no será requerido debido al nuevo acomodo. Los anillos de cierre aún se usan cuando hay rodamientos sellados. Refiérase a la Figura 7, si tiene tal opción.

NOTA: Los porta rodamientos de ajuste axial no tienen que ser centradas, ni los barrenos tienen que alinearse con los barrenos de la caja. Hay un área vacía en el interior de la caja (213) que permite a los lubricantes encontrar el orificio en el rodamiento.

2. Deslice el ensamble de la carcaza sobre el eje. Asiente la brida de la carcaza, contra la brida de la columna. Asegúrese que la boquilla de descarga está alineada con la perforación para el tubo de descarga en la placa de soporte, instale los tornillos (371G).
3. Ponga una película de aceite al eje y coloque el cuñero del impulsor (178) y el impulsor (101) en el eje.
4. Asegúrese de que todos los tornillos de la caja de rodamientos (370C, 370D) estén completamente apoyados. Instale la arandela de retención del impulsor (199) y el tornillo del impulsor (198). Apretando el tornillo del impulsor, el impulsor se asentará en el eje. El tornillo del impulsor tiene un inserto de nylon para asegurarlo en su lugar. No exceda los siguientes valores de troqué, cuando apriete el tornillo del impulsor:

Grupo S/ST 500 lb. Pulg.
Grupos M/MT, L 900 lb. Pulg.

5. Instale el empaque de la tapa de succión (351)
6. Instale la tapa de succión (182)
7. Instale el filtro (187) con tornillos (317N)

NOTA: Los coladores de aleación tienen arandela de retención separadoras extrapesadas (533) entre el colador y la tapa de succión. Si la unidad es suministrada con un brazo guía de control de flotación baja (366), se usa un tornillo extra largo en esta perforación.

8. Cheque el movimiento axial del impulsor, usando el procedimiento de ajuste del impulsor. Si el movimiento es menor de 0.030", se deben asegurar empaques extra para obtener un mínimo de movimiento.
9. Instale el empaque en el codo de descarga (351A) y el codo de descarga (315)usando tornillos (370H). El alineamiento exacto del codo es crítico, para asegurar que haya flujo sin obstrucción a través de la conexión.
10. Instale el tubo de descarga (195), las tuercas del tubo (242) y la brida (195S sí es usada). Asegúrese de que las tuercas del tubo están apretadas y que no se ha puesto tensión en la bomba. Gire el eje con la mano, para asegurarse de que no está pegada.
11. Conecte toda la tubería auxiliar.
12. Cambie el centro del medio acople
13. Lubrique los rodamientos de la bomba.
14. Siga las instrucciones de las *Secciones 2 y 3*, para *Instalación y Operación.*